

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-272172

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl. H02P 7/00
G11B 19/28
G11B 25/04

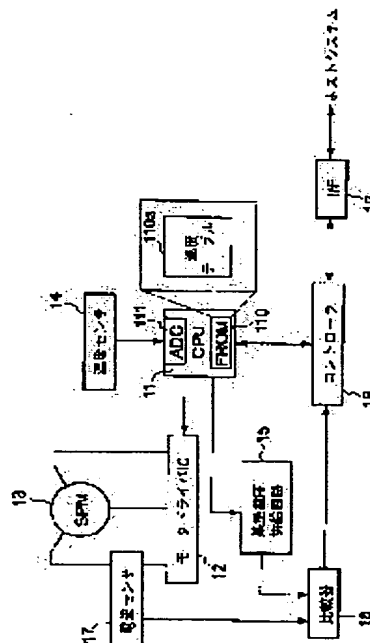
(21)Application number : 2001-074209 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 15.03.2001 (72)Inventor : KOTAKE SHINSUKE
OKAMURA HIROSHI

(54) DISK STORAGE HAVING FLUID BEARING SPINDLE MOTOR, AND METHOD FOR DETECTING FAILURE IN THE SPINDLE MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily detect the failure in a spindle motor by monitoring a motor current that is supplied to the fluid bearing spindle motor.

SOLUTION: A current sensor 17 detects a current supplied from a driver IC 12 to the fluid bearing spindle motor 13. A CPU 11 periodically reads an ambient temperature, that is detected by a temperature sensor 14 via an A/D converter 111 and refers to a temperature table 110a, thus acquiring a reference voltage value that is equivalent to the current, that is supplied to the motor 13 at the ambient temperature and when the spindle motor 13 is normal. The CPU 11 generates the reference voltage of the reference voltage value by a reference voltage generating circuit 15. A comparator 16 compares the detection value of a current sensor 17 with a reference voltage, that is generated by the reference voltage generating circuit 15. A controller 18 interrupts the CPU 11, when a failure in the spindle motor 13 is decided from the comparison result of the comparator 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-272172
(P2002-272172A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 2 P 7/00		H 0 2 P 7/00	P 5 D 1 0 9
G 1 1 B 19/28		G 1 1 B 19/28	U 5 H 5 7 0
25/04	1 0 1	25/04	B
			1 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-74209 (P2001-74209)

(22) 出願日 平成13年3月15日 (2001.3.15)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 小竹 信介

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

(72) 発明者 岡村 博司

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム (参考) 5D109 KA17 KB05 KB24

5H570 AA11 BB09 LL02 LL17 LL28

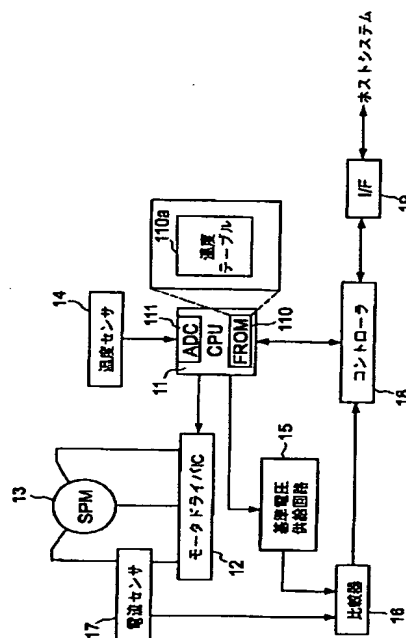
LL33 MM01

(54) 【発明の名称】 流体軸受けスピンドルモータを備えたディスク記憶装置及び同スピンドルモータの異常検出方法

(57) 【要約】

【課題】 流体軸受けスピンドルモータに供給されるモータ電流を監視することで当該スピンドルモータの異常を簡単に検出する。

【解決手段】 電流センサ17はドライバIC12から流体軸受けスピンドルモータ13に供給される電流を検出する。CPU11は温度センサ14により検出された周囲温度をA/D変換器111を介して定期的に読み込み、温度テーブル110aを参照することで、その周囲温度のときで且つスピンドルモータ13が正常な場合に当該モータ13に供給される電流に相当する基準電圧値を取得する。CPU11はこの基準電圧値の基準電圧を基準電圧発生回路15により発生させる。比較器16は、電流センサ17の検出値と基準電圧発生回路15により発生された基準電圧とを比較する。コントローラ18は、比較器16の比較結果からスピンドルモータ13の異常が判定される場合、CPU11に割り込む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク媒体を回転駆動する流体軸受けスピンドルモータを備えたディスク記憶装置において、前記流体軸受けスピンドルモータに供給する電流を制御することで当該スピンドルモータを指定の回転速度で回転駆動させるモータドライバ回路と、前記モータドライバ回路から前記流体軸受けスピンドルモータに供給される電流を検出する電流検出器と、前記電流検出器の検出値を前記流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値と比較することで前記流体軸受けスピンドルモータの異常を判定する判定手段とを具備することを特徴とするディスク記憶装置。

【請求項 2】 前記流体軸受けスピンドルモータの正常動作時に当該スピンドルモータに供給される電流と温度との関係を表した温度－モータ電流特性情報が予め記憶された記憶手段と、前記流体軸受けスピンドルモータの周囲温度を検出する温度検出器とを更に具備し、前記判定手段は、前記温度検出器で検出された周囲温度と前記記憶手段に記憶されている前記温度－モータ電流特性情報とに基づいて、前記検出された周囲温度における前記流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値を決定し、前記電流検出器の検出値を当該基準値と比較することを特徴とする請求項 1 記載のディスク記憶装置。

【請求項 3】 前記判定手段は、前記判定を定期的に行うことを特徴とする請求項 2 記載のディスク記憶装置。

【請求項 4】 前記判定手段により前記流体軸受けスピンドルモータが異常であると判定された場合、前記モータドライバ回路を制御して前記流体軸受けスピンドルモータの状態を強制的に変える制御手段を更に具備することを特徴とする請求項 2 記載のディスク記憶装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記流体軸受けスピンドルモータの回転速度を変更させることで、当該スピンドルモータの状態を変えることを特徴とする請求項 4 記載のディスク記憶装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記流体軸受けスピンドルモータの回転速度を一定時間だけ変更させ、しかる後に元の回転速度に戻させることを特徴とする請求項 5 記載のディスク記憶装置。

【請求項 7】 前記判定手段により前記流体軸受けスピンドルモータが異常であると判定された場合、前記ディスク記憶装置を利用するホストシステムから当該ディスク記憶装置へのアクセスがなかった場合に自動的に前記スピンドルモータの回転を停止させるまでの時間を、通常時より短縮するモードに切り替え設定する制御手段を更に具備することを特徴とする請求項 2 記載のディスク記憶装置。

【請求項 8】 前記判定手段により前記流体軸受けスピンドルモータが異常であると判定された場合、その際の前記電流検出器の検出値及び前記温度検出器の検出値を含むログ情報を前記ディスク記憶装置を利用するホストシステムから読み取り可能な故障診断情報の一部として保存するログ採取手段を更に具備することを特徴とする請求項 2 記載のディスク記憶装置。

【請求項 9】 前記判定手段により前記流体軸受けスピンドルモータが異常であると判定された場合、その旨を前記ディスク記憶装置を利用するホストシステム及びそのユーザに通知する異常通知手段を更に具備することを特徴とする請求項 2 記載のディスク記憶装置。

【請求項 10】 ディスク媒体を回転駆動する流体軸受けスピンドルモータと、前記流体軸受けスピンドルモータに供給する電流を制御することで当該スピンドルモータを指定の回転速度で回転駆動させるモータドライバ回路とを備えたディスク記憶装置における流体軸受けスピンドルモータの異常検出方法であって、前記モータドライバ回路から前記流体軸受けスピンドルモータに供給される電流を検出するステップと、前記電流の検出値を前記流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値と比較することで前記流体軸受けスピンドルモータの異常を判定するステップとを具備することを特徴とする流体軸受けスピンドルモータの異常検出方法。

【請求項 11】 前記流体軸受けスピンドルモータが異常であると判定された場合、前記モータドライバ回路を制御して前記流体軸受けスピンドルモータの状態を強制的に変えるステップを更に具備することを特徴とする請求項 10 記載の流体軸受けスピンドルモータの異常検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク媒体を回転駆動する流体軸受けスピンドルモータを備えたディスク記憶装置に係り、特に流体軸受けスピンドルモータの異常を検出するのに好適なディスク記憶装置及び同スピンドルモータの異常検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ディスク媒体を回転駆動するスピンドルモータを備えたディスク記憶装置では、当該モータの軸受けに玉軸受けを用いるのが一般的であった。この玉軸受けを用いたスピンドルモータ（玉軸受けスピンドルモータ）は、常温領域に比べると低温領域で幾分起動しにくいことが知られているが、実用上殆ど問題のないものであった。

【0003】一方、近年は、玉軸受けに代えてランアウト／軸振れの少ない流体軸受けを用いたスピンドルモータ（流体軸受けスピンドルモータ）が適用されるようになってきた。ところが、この流体軸受けスピンドルモータ

タは、玉軸受けスピンドルモータに比べて起動トルク、即ち起動（駆動）に必要なエネルギー量の温度依存性が大きく、特にモータ回転時に発生する流体中に含まれる気泡、或いは流体中の塵埃の影響でNRROと称されるスピンドルモータに同期しない非繰り返しランアウト（Non Repeatable Runout）が発生する恐れがあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、流体軸受けスピンドルモータは、モータ回転時に発生する流体中に含まれる気泡、或いは流体中の塵埃の影響でNRROが発生するという問題があった。

【0005】本発明者は、この問題が上述の如く流体軸受けスピンドルモータの回転時に発生する流体中に含まれる気泡、或いは流体中の塵埃の位置に起因しており、スピンドルモータの回転の状態を変えることで、解消され得ることを認識するに至った。また、この問題が発生するときはスピンドルモータに供給される電流が増加することも認識するに至った。

【0006】一方、特開平11-39840号公報には、磁気ディスク装置に搭載したシステムにおける磁気ディスク装置の冷却手法が記載されている。ここには、磁気ディスク装置全体の発熱量が消費電力によって異なるので、その消費電力に適した風量を装置に送ることで効率的に冷却を行うことができること、そして磁気ディスク装置の消費電力を当該装置に供給される電流値を測定することで測定することが記載されている。しかし、特開平11-39840号公報には、流体軸受けスピンドルモータの状態と当該スピンドルモータに供給される電流との関係については何も記載されていない。

【0007】本発明は上記事情を考慮してなされたものでその目的は、流体軸受けスピンドルモータに供給されるモータ電流を監視することで当該スピンドルモータの異常を簡単に検出できるディスク記憶装置及び同スピンドルモータの異常検出方法を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、流体軸受けスピンドルモータの異常を簡単に解消することが可能なディスク記憶装置及び同スピンドルモータの異常検出方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディスク媒体を回転駆動する流体軸受けスピンドルモータを備えたディスク記憶装置において、上記流体軸受けスピンドルモータに供給する電流を制御することで当該スピンドルモータを指定の回転速度で回転駆動させるモータドライバ回路と、このモータドライバ回路から流体軸受けスピンドルモータに供給される電流を検出する電流検出器と、この電流検出器の検出値を流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値と比較することで流体軸受けスピンドルモータの異常を判定する判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】このように本発明は、流体軸受けスピンドルモータが異常状態になると、モータドライバ回路のフィードバック制御により当該スピンドルモータに供給される電流が増加することに着目し、モータドライバ回路から当該スピンドルモータに供給される電流を電流検出器で検出し、その検出値を流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値と比較することで、流体軸受けスピンドルモータの異常を容易に検出可能としている。

【0011】ここで、流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値が、周囲温度によって、またディスク記憶装置個々に異なることを考慮して、流体軸受けスピンドルモータの正常動作時に当該スピンドルモータに供給される電流と温度との関係を表した温度－モータ電流特性情報を予め取得して記憶手段に記憶しておくと共に、流体軸受けスピンドルモータの周囲温度を検出する温度検出器を設け、この温度検出器で検出された周囲温度と記憶手段に記憶されている温度－モータ電流特性情報とに基づいて、検出された周囲温度における流体軸受けスピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値を決定して、上記電流検出器の検出値を当該基準値と比較することで流体軸受けスピンドルモータの異常を判定するようにするとよい。

【0012】このような構成においては、流体軸受けスピンドルモータの異常をより高精度に検出できる。

【0013】また、上記の判定を定期的に繰り返し実行することにより、常に流体軸受けスピンドルモータの最新の状態を判定することが可能となる。

【0014】また本発明は、流体軸受けスピンドルモータが異常であると判定された場合、上記モータドライバ回路を制御して流体軸受けスピンドルモータの状態を強制的に変える制御手段を更に備えたことをも特徴とする。

【0015】このように、異常と判定された流体軸受けスピンドルモータの状態を変えることにより、その異常の要因がスピンドルモータの回転時に発生する流体中に含まれる気泡、或いは流体中の塵埃の位置にある場合には、その気泡或いは塵埃を別の位置に移動させるだけで異常を解消し得るようになる。ここで流体軸受けスピンドルモータの状態を変えるには、当該スピンドルモータの回転速度を変更すればよい。また、スピンドルモータの回転速度を変更した場合、上記記憶手段に記憶されている温度－モータ電流特性情報が利用できないため、一定時間後に元の回転速度に戻すとよい。もし、一定時間の間、スピンドルモータの回転速度（状態）を変えたことで、当該スピンドルモータの異常が解消された場合には、元の回転速度に戻しても当該スピンドルモータの正常状態は維持される。

【0016】また、上記のように流体軸受けスピンドルモータの異常を解消するための制御に代えて、流体軸受

けスピンドルモータが異常のまま長時間動作するのを防
止するために、つまり当該スピンドルモータの劣化が進
むのを防止するために、ディスク記憶装置を利用するホ
ストシステムから当該ディスク記憶装置へのアクセスが
なかった場合に自動的に当該スピンドルモータの回転を
停止させるまでの時間を、通常時より短縮するモードに
切り替え設定する構成とすることも可能である。また、
両者を併用してもよい。

【0017】この他に、流体軸受けスピンドルモータが
異常と判定された際の、電流検出器の検出値及び温度検
出器の検出値を含むログ情報をホストシステムから読み
取り可能な故障診断情報の一部として保存する構成とす
るならば、流体軸受けスピンドルモータの異常原因を解
明する際の手がかりとすることができる。また、流体軸
受けスピンドルモータの異常を直接にホストシステムお
よびそのユーザに通知して、注意を促すようにしてもよ
い。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につ
き図面を参照して説明する。

【0019】〔第1の実施形態〕図1は本発明の第1の
実施形態に係る磁気ディスク装置の構成を示すブロック
図である。図1の磁気ディスク装置(HDD)におい
て、CPU11は装置全体の制御及びモータドライバ
IC12の制御を時分割で行う。モータドライバIC12
はCPU11からの制御により、図示せぬ磁気ディスク
(ディスク媒体)を定常回転させる流体軸受けスピ
ンドルモータ(SPM)13と、図示せぬ磁気ヘッドを目標
位置に移動させるボイスコイルモータ(VCM)とを駆
動するための電流を、当該スピンドルモータ13及びボ
イスコイルモータに流す。磁気ディスク装置のヘッド
ディスクアセンブリ(HDA)には、当該磁気ディスク装
置の温度(流体軸受けスピンドルモータ13の周囲温
度)を測定するための温度センサ14が設けられてい
る。

【0020】CPU11は書き換え可能な不揮発性メモ
リとしてのフラッシュROM(以下、FROMと称す
る)110とA/D変換器(ADC)111を内蔵して
いる。FROM110には、CPU11が実行する制御
プログラムが予め格納されている。FROM110には
また、スピンドルモータ13が正常な状態において当該
スピンドルモータ13に供給されるモータ電流と温度と
の関係を表した温度テーブル110aが格納されてい
る。この温度テーブル110aは、各磁気ディスク装置
毎に、例えば当該装置の出荷時に当該装置の温度を変
えてスピンドルモータ13の電流を計測することで、取
得されるものである。したがって、取得された温度テー
ブル110aの示すモータ電流の温度との関係は、対応す
る磁気ディスク装置に固有のものとなる。A/D変換器
111は、温度センサ14で計測された装置の周囲温度

(を表す出力電圧)をデジタル値に変換する。

【0021】CPU11には基準電圧発生回路15が接
続されている。この基準電圧発生回路15は、CPU1
1からの指示により、温度センサ14で計測された装置
温度(装置の周囲温度)で決まるSPM電流に相当する
基準電圧を発生する。この基準電圧発生回路15の出力
(即ち基準電圧発生回路15で発生された基準電圧)は
比較器16の一方の入力となる。比較器16の他方の入
力は、モータドライバIC12から流体軸受けスピ
ンドルモータ(SPM)13に供給されるSPM電流(モ
ータ電流)を検出して電圧に変換する電流センサ17の
出力と接続されている。比較器16は、温度センサ14
で計測された現在の温度に対応した基準電圧を電流セン
サ17の出力電圧と比較する。

【0022】比較器16の比較結果は、例えばASIC
(特定用途向けIC)で構成されたコントローラ18に
入力される。コントローラ18は、HDDを利用するホ
ストシステムとインタフェース(I/F)19を介して
接続されている。コントローラ18は、ホストシステム
との間のコマンド(ライトコマンド、リードコマ
ンド等)、データの通信を制御するインタフェース制御機
能と、ディスクとの間のデータ転送を制御するディスク
制御機能とを有している。コントローラ18は更に、比
較器16の比較結果に応じてCPU11に割り込みを発生
する割り込み機能も有している。

【0023】次に、図1の構成の磁気ディスク装置の動
作について、図2のフローチャートを参照して説明す
る。まず、CPU11はモータドライバIC12を制御
して当該モータドライバIC12から流体軸受けスピ
ンドルモータ13にモータ(SPM)電流を供給させるこ
とで、当該スピンドルモータ13を起動または動作させ
る。以後、モータドライバIC12は、スピンドルモ
ータ13の回転速度が予め定められた回転速度(定常回
転速度)となるように、フィードバック制御を行う。

【0024】このフィードバック制御により、流体軸
受けスピンドルモータ13の回転時に発生する流体中に
含まれる気泡、或いは流体中の塵埃の影響で当該スピ
ンドルモータ13にNRROが発生する状態では、モータ
ドライバIC12からスピンドルモータ13に供給される
電流量は増加する。このモータドライバIC12からス
ピンドルモータ13に供給される電流量は電流センサ
17により検出されて電圧に変換される。

【0025】さて、モータドライバIC12からスピ
ンドルモータ13に供給される電流量は、HDDの周囲
温度によって変化する。そこで本実施形態では、HDA
に設定された温度センサ14によりHDDの周囲温度を計
測するようにしている。

【0026】CPU11は、温度センサ14により計測
された周囲温度をA/D変換器111を介して一定周期
で読み込む(ステップ201、202、206)。次に

CPU11は読み込んだ周囲温度でFROM110内の温度テーブル110aを参照し、当該周囲温度が属する温度範囲の温度テーブル110a内エントリの値を、その周囲温度のときで且つ流体軸受けスピンドルモータ13が正常な場合にモータドライバIC12から当該スピ
ンドルモータ13に供給される電流（SPM電流）に相当する基準電圧値であるとして取得する（ステップ203、204）。そしてCPU11は、取得した基準電圧値の基準電圧を基準電圧発生回路15により発生させる（ステップ205）。

【0027】一方、電流センサ17は、モータドライバIC12から流体軸受けスピンドルモータ13に供給される電流を検出して電圧に変換する。比較器16は電流センサ17で変換された電圧値と基準電圧発生回路15により発生された基準電圧との大小を比較する。比較器16は、この電流センサ17で変換された電圧値と基準電圧値との比較結果をコントローラ18に通知する。コントローラ18は、比較器16の比較結果を参照し、電流センサ17で変換された電圧値、つまりモータドライバIC12からスピンドルモータ13に実際に供給されている電流の値に相当する電圧値の方が、基準電圧値、つまり現在の周囲温度で決まる、スピンドルモータ13が正常な場合のモータ電流値に相当する電圧値より大きいならば、流体軸受けスピンドルモータ13の異常を判定してCPU11に割り込む。

【0028】CPU11は、コントローラ18からの割り込みを検出すると（ステップ207）、その際のスピンドルモータ電流値及び周囲温度を含むログ情報を、例えば磁気ディスクの最内周に確保されたユーザからはアクセス不可能な領域（以下、システム領域と称する）に故障診断情報の一部として保存する（ステップ208）。この故障診断情報（の一部をなすログ情報）は、ホストシステムからの特定のコマンドにより当該ホストシステムからインタフェース19及びコントローラ18を介して読み込むことが可能である。したがって、スピンドルモータ13の異常が判定された際のスピンドルモータ電流値及び周囲温度を含むログ情報を故障診断情報の一部として保存することは、コントローラ18からインタフェース19を介してホストシステムに警告を発するのと等価である。また、ログ情報を（故障診断情報の一部として）残すことで、流体軸受けスピンドルモータ13の異常原因を解明する際の手がかりとすることができる。

【0029】またCPU11は、流体軸受けスピンドルモータ13の状態を変えて当該スピンドルモータ13の異常を回避できるように、当該スピンドルモータ13に対して適切な処置を施す。ここでは、CPU11は、モータドライバIC12に対してスピンドルモータ13の回転速度を変えるように制御する（ステップ209）。この場合、スピンドルモータ13の回転速度を上げるよ

うにしても、或いは下げるようにしてもよく、要はスピンドルモータ13の状態を変えればよい。

【0030】またCPU11は、スピンドルモータ13が異常な状態のまま動作を継続した場合に当該スピンドルモータ13の劣化が進むのを防止するために、ホストシステムからアクセスがなかった場合に自動的に当該スピンドルモータの回転を停止させるまでの時間、いわゆる自動電源オフまでの時間を、通常時より短縮するモードに切り替える（ステップ210）。

【0031】その後CPU11は、一定時間が経過するのを待って、スピンドルモータ13の回転速度を元の定常回転速度に戻させる（ステップ211）。

【0032】もし、ステップ209でスピンドルモータ13の状態（回転速度）を一定時間変えたことで、当該スピンドルモータ13の流体中に存在した気泡、或いは塵埃が移動して、当該スピンドルモータ13が正常状態に戻った場合には、当該スピンドルモータ13の回転速度を元の定常回転速度に戻しても当該スピンドルモータ13の正常状態は維持される。そこでCPU11は、その確認のため、ステップ201以降の処理に戻る。

【0033】〔第2の実施形態〕図3は本発明の第2の実施形態に係る磁気ディスク装置の構成を示すブロック図である。図3の構成の磁気ディスク装置（HDD）の特徴は、図1の磁気ディスク装置がスピンドルモータ13の異常をハードウェア的に検出していたのに対し、ソフトウェア的に検出する点にある。

【0034】そのために図3の磁気ディスク装置では、図1中のCPU11に代えて、図3に示すように、電流センサ17で変換（検出）された電圧値をデジタル値に変換するA/D変換器（ADC）112を内蔵したCPU31を用いている。

【0035】次に、図3の構成におけるCPU31によるスピンドルモータ異常検出処理と異常検出時の処理とについて、図4のフローチャートを参照して説明する。

【0036】CPU31は、前記実施形態におけるCPU11と同様に、温度センサ14により計測された周囲温度をA/D変換器111を介して一定周期で読み込む（ステップ401、402、408）。次にCPU31は読み込んだ周囲温度でFROM110内の温度テーブル110aを参照することで、その周囲温度のときで且つ流体軸受けスピンドルモータ13が正常な場合にモータドライバIC12から当該スピンドルモータ13に供給される電流（SPM電流）に相当する基準電圧値を取得する（ステップ403、404）。またCPU31は、電流センサ17の出力電圧値、即ちスピンドルモータ13に供給される電流量に相当する電圧値をA/D変換器112を介して読み込む（ステップ405）。

【0037】CPU31は、ステップ405で読み込んだ電圧値をステップ404で取得した基準電圧値と比較する（ステップ406）。もし、読み込んだ電圧値が基

準電圧値以下ならば、CPU31は、スピンドルモータ13は正常であると判定する(ステップ407)。この場合、CPU31は、周囲温度計測時より一定時間が経過するのを待って(ステップ408)、再び温度センサ14により計測された周囲温度をA/D変換器111を介して読み込む(ステップ401、402)。これに対し、読み込んだ電圧値が基準電圧値を超えているならば、CPU31は、スピンドルモータ13は異常であると判定する(ステップ409)。この異常判定後のCPU31の処理内容は、前記実施形態におけるCPU11での割り込み検出後の処理内容(ステップ208~210)と同様である。即ちCPU31は、異常判定時のスピンドルモータ電流値及び周囲温度を含むログ情報を磁気ディスクに保存すると共に(ステップ409)、モータドライバIC12に対してスピンドルモータ13の回転速度を変えるように制御する(ステップ410)。またCPU11は、スピンドルモータ13の自動電源オフまでの時間を、通常時より短縮するモードに切り替える(ステップ411)。その後CPU31は、一定時間が経過するのを待って、スピンドルモータ13の回転速度を元の定常回転速度に戻させる(ステップ412)。

【0038】なお、以上に述べた各実施形態では、流体軸受けスピンドルモータ13が正常な状態において当該スピンドルモータ13に供給されるモータ電流と温度との関係、つまりモータ電流の温度特性を表すのに、温度テーブル110aを用いた場合について説明したが、これに限るものではない。例えば、出荷時に測定した温度とモータ電流との関係を表す曲線式(近似式)とパラメータを求めて、それをFROM110内に保持するようにしてもよい。

【0039】また、以上に述べた各実施形態では、スピンドルモータ13の異常が判定された際のスピンドルモータ電流値及び周囲温度を含むログ情報を故障診断情報の一部として保存することで、等価的にホストシステムに警告を発するものとして説明したが、スピンドルモータ13の異常を直接ホストシステム及びそのユーザに通知して警告を発するようにしてもよい。この場合、ホストシステム及びそのユーザに直接に注意を促すことが可能となる。

【0040】以上は本発明を磁気ディスク装置(HDD)に実施した場合について説明したが、本発明はヘッドによりリード/ライト可能なディスク記憶装置であれば光磁気ディスク装置などHDD以外のディスク記憶装置にも適用できる。

【0041】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0042】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、流体軸受けスピンドルモータが異常状態になると、モータドライバ回路のフィードバック制御により当該スピンドルモータに供給される電流が増加することに着目して、モータドライバ回路から当該スピンドルモータに供給される電流を検出し、その検出値を当該スピンドルモータの正常動作時の電流値に相当する基準値と比較するようにしたので、当該スピンドルモータの異常を簡単に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る磁気ディスク装置の構成を示すブロック図。

【図2】同第1の実施形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る磁気ディスク装置の構成を示すブロック図。

【図4】同第2の実施形態の動作を説明するためのフローチャート。

【符号の説明】

11、31...CPU(判定手段、制御手段、ログ採取手段、異常通知手段)

12...モータドライバIC

13...流体軸受けスピンドルモータ

14...温度センサ(温度検出器)

15...基準電圧発生回路

16...比較器(判定手段)

17...電流センサ(電流検出器)

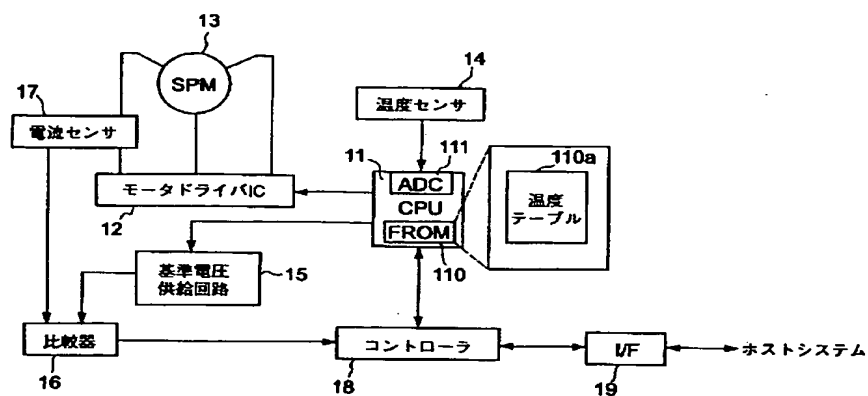
18...コントローラ(判定手段)

110...FROM

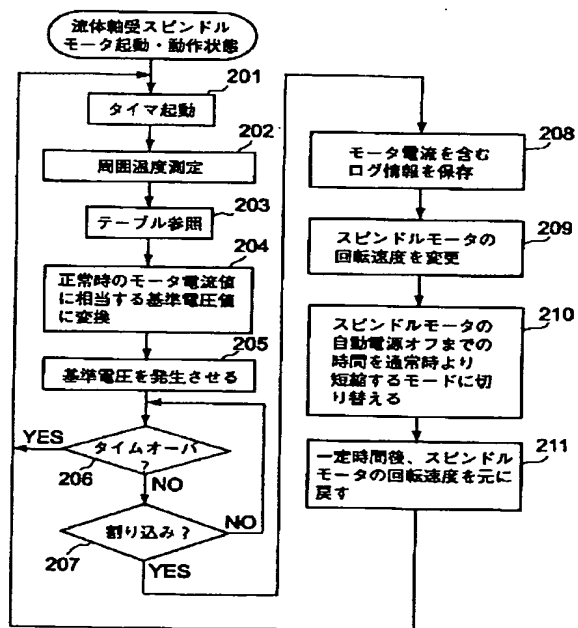
110a...温度テーブル

111、112...A/D変換器(ADC)

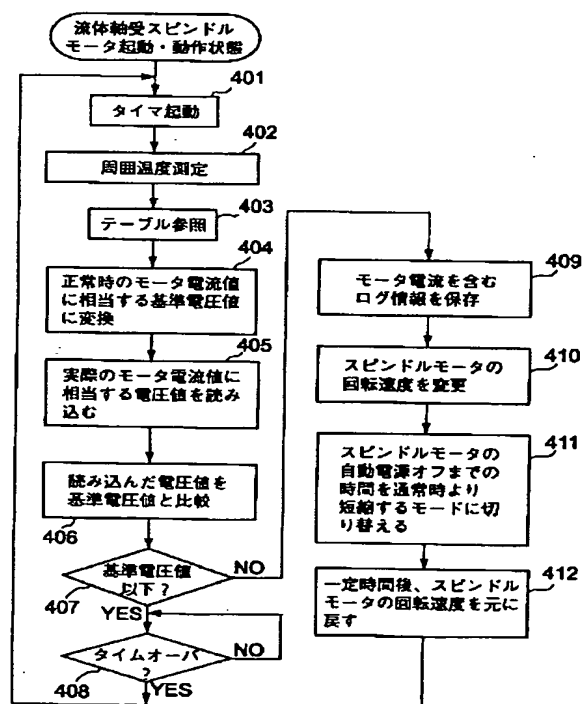
【図1】



【図2】



【図4】



【図 3】

